

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-247769

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

H02J 3/46

(21)Application number : 2001-046546

(71)Applicant : YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD
OMRON CORP

(22)Date of filing : 22.02.2001

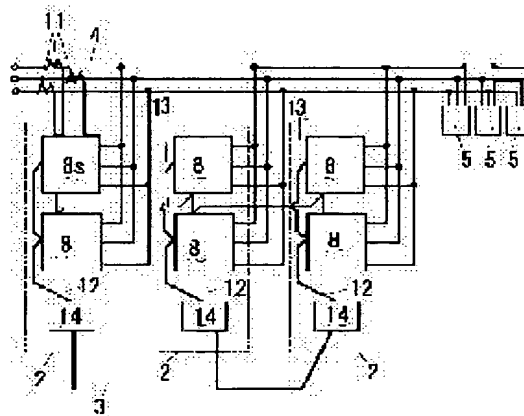
(72)Inventor : TOKIWA MASAYOSHI
HIBI SHINJI
TOYOURA NOBUYUKI
MABUCHI MASAO
INOUE KENICHI
TANABE KATSUTAKA
NAKAMURA KOTARO
OOKIBA YASUAKI

(54) CONTROL METHOD FOR GENERATOR FOR DISTRIBUTED POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simply form a wiring for connecting a plurality of power generators in a method for controlling the power generators for a distributed power supply, in which the plurality of power generators are disposed to supply power via an inverter.

SOLUTION: A generator system control unit 14 and a plurality of system linking inverters 8 are connected in a multi-drop method with a communication line 13. Using the communication line 13, a communication is performed between a generator system control unit 14 and the inverters 8. A power-recognizing means 11 connected to a commercial power supply 4 is connected to one of the inverters 8. This inverter 8 can recognize power supplied from the commercial power supply 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-247769

(P2002-247769A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 J 3/46

識別記号

F I

H 0 2 J 3/46

テーマコード (参考)

E 5 G 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-46546(P2001-46546)

(22) 出願日 平成13年2月22日 (2001.2.22)

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地

(72) 発明者 常盤 昌良

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ
ーディーゼル株式会社内

(74) 代理人 100080621

弁理士 矢野 寿一郎

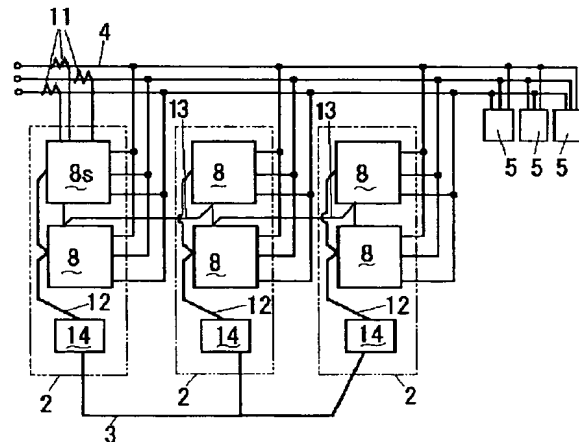
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散電源用発電機の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、複数の発電機を接続する配線を簡便に構成することを課題とする。

【解決手段】 発電機システム制御ユニット14と複数台の系統連係インバータ8間をマルチドロップ方式で通信線13を接続し、該通信線13を用いて、発電機システム制御ユニット10とインバータ8の通信を行うとともに、いずれかのインバータ8に、商用電源4に接続した電力認識手段11を接続し、該インバータ8において商用電源4より供給される電力を認識する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続し、該通信線を用いて、発電機システム制御ユニットとインバータの通信を行うとともに、いずれかのインバータに、商用電源に接続した電力認識手段を接続し、該インバータにおいて商用電源より供給される電力を認識することを特徴とする分散電源用発電機の制御方法。

【請求項 2】 インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続し、該通信線を用いて、発電機システム制御ユニットとインバータの通信を行うとともに、いずれか 1 つのインバータにおいて、商用電力より電力供給量に応じて、商用電力より電力供給量が一定になるように、個々のインバータの出力を算出し、制御信号として他のインバータに送信することを特徴とする分散電源用発電機の制御方法。

【請求項 3】 インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続するとともに、発電機システムをマルチドロップ方式で接続し、一台の発電機システムにより、他の発電機システムの運転制御を行うことを特徴とする分散電源用発電機の制御方法。

【請求項 4】 インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続するとともに、発電機システムをマルチドロップ方式で接続し、一台の発電機システムにより、他の発電機システムの運転制御を行い、搭載されるインバータにより他のインバータの出力設定を行い、制御することを特徴とする分散電源用発電機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電機システムにおける系統連系の構成に関する。より詳しくは、発電された電力を供給する複数のインバータの制御構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、発電機により発電された電力を、インバータを介して負荷に供給する構成は知られている。そして、発電機システム制御ユニットと系統連系インバータ間においては、制御信号および異常信号が接点信号により、やり取りされるものである。発電機システム制御ユニットには、該発電機システムの制御信号を伝

達する端子、異常信号を伝達する接続端子が設けられており、入出力する信号の点数に応じて、接続端子が設けられているものである。このため、正常な制御操作を行うためには、システム制御用ユニット、そしてインバータそれぞれの入出力点数を制約するものである。さらに、特開 2000-209872 号公報に示されるように、インバータ回路を含む 2 つの発電系統を直列・並列切換部によって接続切換えを行えるようにするとともに、接続時に、2 つの発電系統間で基準波形信号を、通信線を通じて、互いに送受するものである。そして、これらの基準波形信号の位相差が所定の範囲内に入るように基準波形信号の周波数を増減させ、インバータ回路を駆動して発電を開始するものである。この通信構成においては、2 つの制御部を直接接続し、該制御部間の情報により出力の制御を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の構成においては、発電機システム制御ユニットと系統連系インバータ間の接続が複雑になり、配線作業に労力を要するものである。さらに、システム制御ユニット、インバータそれぞれの入出力の接点数が制約され、設計上の自由度が低くなる場合がある。さらに、複雑な接続構成をとった場合には、異常信号や制御信号等の信号の伝達量が阻害される場合があり、詳細な異常内容の情報等を含む信号の伝達を行うことが困難である。特開 2000-209872 号公報に示される技術においては、接続部が多数構成されており、該接続構成が複雑になる。このため、接続の労力が増大し、メンテナンス性も低下する。また、複数の発電装置により電力の供給システムを構成する場合において、システム全体としての制御を行うことが困難であり、インバータ間の情報の送受信においては、一対一の構成となる。さらに、この構成においても通信線の接続が複雑となり、二台より多いインバータを接続することは困難である。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決すべく、本発明は次のような手段を用いる。請求項 1 に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続し、該通信線を用いて、発電機システム制御ユニットとインバータの通信を行うとともに、いずれかのインバータに、商用電源に接続した電力認識手段を接続し、該インバータにおいて商用電源より供給される電力を認識する。

【0005】請求項 2 に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続し、該通信線を用いて、発電機システム

10

20

30

40

50

制御ユニットとインバータの通信を行うとともに、いずれか1つのインバータにおいて、商用電力より電力供給量に応じて、商用電力より電力供給量が一定になるように、個々のインバータの出力を算出し、制御信号として他のインバータに送信する。

【0006】請求項3に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続するとともに、発電機システムをマルチ

ドロップ方式で接続し、一台の発電機システムにより、他の発電機システムの運転制御を行う。

【0007】請求項4に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続するとともに、発電機システムをマルチドロップ方式で接続し、一台の発電機システムにより、他の発電機システムの運転制御を行い、搭載されるインバータにより他のインバータの出力設定を行い、他のインバータを制御する。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。図1は分散電源用発電機の全体構成を示す模式図、図2は発電装置の構成を示す図、図3は複数の発電装置に配設されるインバータの接続構成を示す図、図4はインバータの制御構成を示すフローチャート図、図5はインバータの構成を示す図である。

【0009】まず、図1を用いて分散電源用発電機の全体構成について説明する。発電システムは、複数の発電装置2および該発電装置2間を接続する通信線3、そして該通信線3により発電装置2に接続する管理システム10により構成されるものである。ここにおいて、1つの発電機システムは、1つの発電装置により構成されるものであり、発電システムは複数の発電機システムにより構成されるものである。複数の発電装置2・2・2・は通信線3により接続されているものである。該通信線3は発電装置2・2・2・をマルチドロップ方式で接続するものである。通信線3は、それぞれの発電装置2を介して、隣の発電装置2と接続されるものである。すなわち、複数個配設された発電装置2・2・2・において、それぞれ隣り合う発電装置2・2同士が、通信線3により接続されるものである。これにより、複数の発電機システムは通信線3によりマルチドロップ方式で接続されるものである。そして、末端の発電機2は、通信線3を介して管理システム10に接続されているものである。管理システム10は発電機システムの状態を認識するものであり、該管理システム10より発電機システムの制御信号を送信することも可能である。管理システム10は、発電機システムに電話線などの通信網を介

して接続することも可能であり、遠隔管理システムとなるものである。また、管理システム10は、発電機システムに必要に応じて接続する形態を取ることも可能である。発電機システムは管理システム10に接続されていない状態においても、稼動可能に構成されているものである。

【0010】図1においては、発電装置2の出力は、それぞれ商用電源4に接続されているものである。該商用電源4には、負荷5・5・5・がそれぞれ接続されるものである。発電装置2の電力出力側と、負荷5と、商用電源4がそれぞれ接続されるものである。これにより、発電装置2・2・2・を起動し、該発電装置2により発電を行う際には、電力が負荷5・5・に供給されるものである。そして、負荷5・5・の負荷量が発電装置2・2・の出力を上回る場合には、不足分の電力が商用電源4より供給されるものである。これにより、負荷5・5・に対して、安定的に電力を供給できるものである。

【0011】発電装置2はコジェネレータとして利用することも可能である。コジェネレータは熱量を発生させるべく、内燃機関を有するものであり、該内燃機関により、発電機を駆動し、熱量と同時に電力も製造するものである。内燃機関に冷却水を導入し、該冷却水により内燃機関より発生する熱量を外部に取り出すものである。そして、取り出された熱量は、お湯などとして貯湯タンクなどに貯蔵されるものである。発電装置2をコジェネレータとした場合には、負荷5への電力供給は、主に発電装置2・2・2・により行われるものであり、負荷5の要求する電力量が、発電装置2・2・の出力電力量を上回る場合に、商用電源4より負荷5・5・に電力の供給が行われるものである。これにより、安定的に熱量を発生させながら、給湯用のお湯をためることができ、安定した電力供給を負荷5・5・に行うことができるものである。

【0012】次に、図2において、発電装置2の構成について説明する。発電装置2はエンジン6、発電機7、そしてインバータ8により構成されるものである。エンジン6は発電機7に接続されており、該エンジン6により発電機7が駆動されるものである。なお、エンジン6に、冷却水を導入し、該冷却水によりエンジン6に発生する熱量を外部に取り出すことが可能である。さらに、エンジン6にはエンジンコントローラを含む発電機制御システムコントローラ14を介して、通信線12が接続されるものである。発電機システム制御ユニットとして、エンジン6に接続されたシステムコントローラ14が用いられるものである。通信線12は、発電装置2に配設されるインバータ8・8およびシステムコントローラ14に接続されるものであり、該通信線12を介してインバータ8の制御信号およびインバータ8の状態を示す信号を伝達することができるものである。これにより、シ

システムコントローラ 14 を介してインバータ 8・8 の制御を行えるものである。さらに、システムコントローラ 14 には、発電装置 2・2・・・間を接続する通信線 3 が接続されており、該通信線 3 を介してエンジン 6 の制御を行う信号をシステムコントローラ 14 に伝達することができるものである。発電機 7 にはインバータ 8 が接続されており、発電機 7 により発生した交流出力が、直流電力に変換されたのちに、インバータ 8 に入力され、周波数を制御した交流電力を出力するものである。インバータ 8 にはコントローラが配設されており、該コントローラにより、交流電力の周波数の制御等を行うものである。なお、発電機 7 に対して、複数のインバータ 8 を接続し、個々のインバータ 8 により電力供給を行うことも可能である。

【0013】インバータ 8 には、前述の通信線 13 が接続されるものであり、該通信線 13 はインバータ 8 内に配設されるコントローラに接続されるものである。また、通信線 13 によりすべての発電装置 2 に配設されるインバータ 8 が接続されているものである。インバータ 8 においては、発電装置 2 の運転状態、発電装置 2 における異常の有無、発電機 7 よりの入力電圧および入力電流、そしてインバータ 8 の出力電圧、出力電流そして、インバータ 8 の積算電力量が認識されるものである。インバータ 8 において、認識された情報は、通信データとして、システムコントローラ 14 を介して、通信線 13 および通信線 3 に送信されるものである。そして、通信データは通信線 3 を介して、他の発電装置 2 に伝達されるものである。そして、管理システム 10 が発電システムに接続されている場合には、該管理システム 10 にインバータ 8 の情報を送信することもできるものである。管理システム 10 には、通信線 3 によりすべての発電装置 2 に配設される前述した発電装置 2 の状態を示す情報（インバータの情報を含む）が伝達されるため、該管理システム 10 において、インバータ 8 の情報である入力電圧、入力電流、出力電圧、出力電流および積算電力のデータを認識し、該データにより発電システムの状態を示すメータ表示および、発電日報データ等のエネルギー管理データに利用することができるものである。

【0014】すなわち、発電装置 2 に配設されるインバータ 8 において、発電装置 2 の状態を示す情報を認識し、該情報を通信信号として、通信線 3 を介して発電機システム制御ユニットであるシステムコントローラ 14 に伝達するものである。そして、システムコントローラ 14 より、管理システム 10 に送信するものであり、該管理システム 10 においては、発電装置 2 の情報を管理用の情報として利用するものである。ここにおいて、管理システム 10 における、発電装置 2 の情報を、管理情報として利用する方法を特定するものではない。管理システム 10 において、発電装置 2 の情報を認識し、これらの情報を記憶装置に保持し、該保持された情報を利用

して、発電装置 2 の管理を行うことが可能であれば良いものである。

【0015】次に、複数配設されるインバータ 8・8・・・の接続構成について、図 3 を用いて説明する。インバータ 8・8・・・はそれぞれ通信線 13 により接続されるものである。本発明において、通信線 13 はマルチドロップ方式でインバータ 8 に接続されるものである。通信線 13 は 2 つのインバータ 8・8 間を接続するものであり、隣り合うインバータ 8・8 は通信線 13 を介して接続されるものである。マルチドロップ方式で接続される複数の内、一台のインバータ 8 には、商用電力 4 よりの電力供給量を認識するための手段である測定器 11・11 が接続されているものである。

【0016】測定器 11 は負荷 5 と商用電源 4 を接続する経路において、インバータ 8 により電力を供給する経路の接続点より上流側（商用電源 4 側）に接続するものである。測定器 11 は負荷 5・5・5・・・に供給される商用電源 4 よりの電力供給量を認識するものである。発電機システムが停止している場合には、測定器 11 により商用電源 4 よりの電力供給の有無を認識できるものである。商用電源 4 が負荷に対して接続されている場合には、該商用電源 4 より負荷に対して電力供給があるものであり、商用電源 4 より電力の供給が成されない場合には、商用電源 4 よりの電力供給が停止したものと認識することができる。すなわち、測定器 11 により停電の有無を認識できるものである。

【0017】発電機システムが作動している場合には、測定器 11 により、発電装置 2 の必要稼動量を認識することができるものである。発電装置 2 よりの電力供給が負荷に対して少ない場合には、商用電源 4 より多くの電力供給が成されるものであり、発電装置 2 よりの電力供給が負荷に対して十分である場合には、商用電源 4 より供給される電力量が少なくなるものである。このため、測定器 11 を用いて、商用電源 4 より供給される電力量を認識し、発電機システムの稼動量を決定するものである。測定器 11 としては、カレントトランスなどを用いることができるものである。

【0018】測定器 11 の接続されたインバータ 8 s は、発電機システムを構成する他のインバータ 8・8・・・の出力調整を行うものである。前述のごとく、インバータ 8・8 間には通信線 13 が接続されている。前記測定器 11 の接続されたインバータ 8 s においては、該通信線 13 に接続されたインバータ 8 の個数を、通信線 13 を介して伝達される信号により認識することができるものである。そして、通信線 13 を介して、インバータ 8 の出力を認識するとともに、通信線 13 に接続されたインバータ 8 の出力制御を可能とするものである。

【0019】インバータ 8 s においては、商用電源 4 より供給される電力量を一定にする制御が行われるものである。インバータ 8 s においては、商用電源 4 より

利用する電力量が設定されており、測定器11により計測される電力量が、設定値になるように、他のインバータ8・8・8の出力を制御するものである。すなわち、インバータ8sにおいて、商用電源4より供給される電力量を一定にするために必要な出力が、演算されるものである。そして、演算された出力が、起動されているインバータ8・8・8に対して割り当てられるものである。インバータ8・8・8に対する出力の割り当て方法としては、起動しているインバータ8・8・8に対して均等に、出力を割り当てる構成をとることが可能である。この場合には、インバータ8・8・8について均等に負荷を分配するものであり、一部に大きな負荷をかけることなく、システム全体の寿命を向上することが可能である。もしくは、一部のインバータ8に対しては、割り当てる出力を大きくし、他のインバータに対して割り当てる出力を小さくすることができるものである。

【0020】インバータ8・8・8への出力割り当ての手法としては、インバータ8の稼働時間により優先稼働順位を決定し、これにより、出力の割り当てを行うことが可能である。そして、要求される出力に応じて、配設されたインバータのうちから、稼働するインバータ8の個数を算出し、稼働するインバータ8を設定するものである。

【0021】インバータ8・8・8の稼働割り当ての具体的構成の一例について、図4を用いて説明する。まず、インバータ8・8・8における優先順位が設定され、測定器11により検出される電流量より、商用電源4から流入する電力を認識される。そして、流入する電力より、発電機システムにおいて必要とされる電力が算出される。そして、必要とされる電力により稼働するインバータの台数を設定するものである。例えば、発電機システム全体の最高出力までを、 $W1 \cdot W2 \cdot \dots W_{max}$ (W_{max} 以上)の段階に分割する。そして、それぞれの分割された出力に応じて、作動するインバータの台数をそれぞれ $N1 \cdot N2 \cdot \dots (N_{max} - 1) \cdot N_{max}$ 設定しておくものである。そして、必要とされる電力と設定された W_{max} 以上までの出力段階とを比較して、設定された台数のインバータを作動させるものである。

【0022】さらに、インバータ8内には、インバータ8の稼働時間を積算するタイマーが設けられており、該タイマーによりインバータ8の稼働時間を認識するものである。これにより、稼働時間の少ないインバータ8を優先的に稼働させ、発電機システムにおけるインバータ8にかかる負荷の積算値を均一にするものである。これにより、インバータ8の耐久性を向上できるものである。すなわち、前記の稼働を行うインバータ8の優先順位を稼働時間に基づき設定し、稼働時間の短いインバータから優先的に稼働させるものである。

【0023】発電機システムの設置時においては、初期の優先順位が設定されており、初期の稼働時において

は、これに基づき出力の割り振りが行われるものである。例えば、必要とされる出力が、配設されたインバータの通常出力の合計より、十分に少ない場合は、優先順位に従って、数台のインバータのみが稼働し、他のインバータは停止するものである。そして、稼働したインバータにおいては、タイマーにより稼働時間が積算される。この積算された稼働時間により、優先順位が下がり、次の稼働制御の際には優先的に稼働されることがない。もしくは、必要とされる出力が減少した際には、優先的に停止制御が行われるものである。

【0024】インバータの出力制御において、複数台のインバータに対する稼働もしくは停止の制御は、インバータ8sにおいて設定された周期により更新されるものである。また、制御の更新時において、一方のインバータを稼働させ、他方のインバータを停止させる場合には、稼働させる方のインバータを先に稼働させた後に、他方のインバータを停止させ、出力変動を軽減することが可能である。もしくは、一方のインバータを停止させた後に、他方のインバータを稼働させ、切り換え時における電力変動を、商用電源よりの電力供給により吸収することも可能である。

【0025】さらには、インバータ8sにおいて、時間帯に対する電力出力のパターンを記憶させ、該電力出力のパターンに沿って、電力出力の計画を演算させておくことも可能である。時間帯に対する電力出力のパターンとしては、一日、一週間もしくは一ヶ月の期間で、電力の出力動向を積算することが可能である。インバータ8sにおいては、一定値の電力要求に対して、稼働させるインバータの台数がデータとして記憶されており、該データと時間帯に対する電力出力のパターンを比較し、稼働するインバータを予め設定することも可能である。稼働するインバータは前述のごとく、インバータ8・8・8のそれぞれに設定された優先順位を基にして設定されるものである。

【0026】まず、優先順位の高いインバータが稼働させられ、電力消費のピークを迎える時間帯の前には、該ピーク時に稼働が予定されるインバータが起動され、起動されているインバータにより、その時点で必要とされる電力量を均等に分割し、電力の供給を行うことができるものである。そして、必要電力量が減少することが予想される場合には、数台のインバータを稼働優先順位の低いインバータを優先的に停止させ、残ったインバータによりその時点で必要とされる電力を負担するものである。上記のごとく、複数台設置されたインバータの制御を行うことにより、円滑な発電機システムによる電力供給を行うことが可能である。さらに、少量の電力要求に対して、多数のインバータで電力の供給を行う必要がない。このため、インバータの出力調整による電力供給の変動を抑制し、インバータにおける電力損失を低減できるものである。

10

20

30

40

50

【0027】測定器11の接続したインバータ8sにおいては、停電の発生や、発電システムの必要稼働量を認識できるものである。そして、該インバータ8sは、他のインバータ8に通信線13により接続されるため、他のインバータ8の運転状況を認識できるものである。これにより、通信線13が接続されたインバータ8を介して、発電システムの稼働状況などを認識することができるものである。そして、管理システム10もしくはシステムコントローラ14を、インバータ8sに接続することにより、発電機システムを容易に管理することができるものである。管理システム10もしくはシステムコントローラ14により、個々のインバータ8に通信線3を接続する必要がないため、配線にかかる労力を軽減できるとともに、接続を簡便に構成することができ、メンテナンス性を向上するとともに、管理作業の労力を低減できるものである。

【0028】次に、マルチドロップ方式によるインバータ8の接続構成について、より詳しく説明する。マルチドロップ方式により、三台のインバータ8・8・8を接続する際には、一番目のインバータ8と二番目のインバータ8を、二番目のインバータ8と三番目のインバータ8を接続するものである。さらに、4台のインバータを接続する際には、三番目のインバータ8と四番目のインバータ8を通信線13により接続するものである。通信線13は、隣接したインバータ8・8間を接続するため、配線経路を省略できるものである。上述の三台のインバータを接続した構成において、二番目台目のインバータ8は、一番目と二番目のインバータ8を接続する通信線3を介して、一番目のインバータ8に情報の伝達を行うものである。そして、三番目のインバータ8は、二番目と三番目のインバータ8を接続する通信線3および、一番目と二番目のインバータ8を接続する通信線13を介して、一番目のインバータ8に情報の伝達を行うものである。

【0029】ここにおいて、一番目と二番目のインバータ8を接続する通信線13を共用することにより、通信線3の配線を省略することができ、省配線化を行うことができるものである。すなわち、マルチドロップ方式によりインバータ8同士を接続することにより、発電機システム制御ユニットと系統連系インバータ間の省配線化が実現できるものである。そして、発電機システムを構成する個々のインバータ8の情報を、該発電システムを構成する一つのインバータ8に接続することにより、取出すことができ、個々のインバータ8の制御を、発電システムを構成する一つのインバータ8に伝達することにより、行うことができるものである。

【0030】次に、インバータ8の構成について、図5を用いて説明する。インバータ8には、コントローラ23、整流回路24、周波数制御部25および通信部21が設けられている。発電機により発電された交流電力

は、整流回路24を介して直流に変換され、該直流電力は周波数制御部25に供給される。周波数制御部25においては、直流電力を交流電力に変換して、出力するのである。周波数制御部25にはコントローラ23が接続されており、該コントローラ23により、周波数制御部25より出力する電力制御を行うものである。そして、コントローラ23には、通信部21が接続されているものである。コントローラ23はインバータ8の状況情報を、通信部21を介し、て送信することも可能であり、インバータ8の制御信号を、通信部21を介して、受信し、インバータ8の出力制御を行うことも可能である。

【0031】通信部21には、2つの通信線13を接続するための接続ポート22が設けられている。インバータ8を複数個、通信線13を用いて接続する際には、該接続ポート22に通信線13を接続するものである。これにより、隣接する2つのインバータ8と通信線3により接続を行うことが可能となるものである。すなわち、インバータ8の接続ポート22は、通信線13をインバータ8に接続するものであるとともに、通信線13と他の通信線13を接続するポートを兼ねるものである。これにより、インバータ8・8間の通信線13の接続構成を簡便にし、接続にかかる労力を軽減することができるものである。また、通信線間の距離を短くすることにより、配信される信号の減衰率を抑制でき、より高密度の通信を行うことも可能である。また、通信部21に通信線12を接続するポートを設け、該通信部21を介して1つの発電装置2内のインバータ8・8とシステムコントローラ14を接続することができるものである。

【0032】次に、発電装置2内に設置されるエンジン6の接続構成について説明する。発電機システムにおいて配設される複数台のエンジン6は、システムコントローラ14を介して通信線3によりそれぞれ接続されるものである。システムコントローラ14・14・の通信線3による接続方法としては、前述のインバータ8・8・の接続方法と同様に、マルチドロップ方式により行うものである。これにより、発電機システムにおいて、系統連系されるエンジン6・6・間の省配線化が実現できるものである。そして、発電機システムを構成する個々のエンジン6の情報を、該発電システムを構成する一つのシステムコントローラ14に接続することにより、取出すことができ、個々のエンジン6の制御を、発電システムを構成する一つのシステムコントローラ14に伝達することにより、行うことができるものである。

【0033】発電装置2・2間を通信線3により接続し、該発電装置2内において、通信線3より、システムコントローラ14を介して、通信線12を分岐させるものである。これにより、発電装置2間の通信線3の接続を簡便に行うことができるとともに、発電機システムをシンプルに構成でき、配線の労力を低減でき、メンテナ

ンス性を向上できるものである。

【0034】通信線12はエンジン6のコントローラを含むシステムコントローラ14に接続されるものである。コントローラはエンジン6の出力制御を行うものであり、該コントローラを含むシステムコントローラ14により、エンジン6の始動、停止および出力制御を行うものである。なお、エンジン6の始動を行うスタータへの電力供給は、発電装置2内に配設されるバッテリーもしくは商用電源よりの電力を利用することが可能である。通信線12をエンジン6のコントローラを含むシステムコントローラ14に接続するため、該通信線12を介して、発電装置2の始動停止を制御可能であるとともに、エンジン6の出力の制御を行うことが可能である。

【0035】発電機システムにおいて、前述のインバータ8・8・の制御を行うインバータ8sを有する発電装置2に配設されるエンジン6には該エンジン6の制御を行うコントローラが接続されており、該コントローラにより他のエンジン6・6・に接続するコントローラよりエンジン6の情報を受信するとともに、コントローラに制御信号を送信するものである。エンジン6のコントローラは前述のごとく、マルチドロップ方式により接続されており、隣接するエンジン6のコントローラ同士が、通信線12により接続されるものである。このため、通信配線の構成がシンプルになるとともに、コントローラ間を接続する通信線12の距離を短く構成でき、該コントローラ間において送受信される信号の減衰を抑制することができるものである。

【0036】発電機システムに配設される複数のエンジン6・6・は、前述のインバータ8・8・のごとく、系統連系されており、エンジン6・6・の全体の出力を制御可能に構成するものである。他のエンジン6への制御情報の配信および、エンジンの運転情報の集積は、インバータ8sが接続された発電装置に配設される発電装置2（エンジン6に装着されるシステムコントローラ14）において行われるものである。情報の発信および集計を行う発電装置2においては、他の発電装置2の優先順位が設定され、この優先順位に基づき、各エンジンの稼働状態が制御されるものである。即ち、負荷に対してエンジン6・6・全体で負荷を均等に分担するべく、エンジン6に接続されたシステムコントローラ14により、エンジン出力を調節することが可能である。もしくは、負荷に対して数台のエンジン6を選択し、該エンジン6を稼働させ、エンジン6出力効率のより状態で運転することが可能である。

【0037】次に、エンジン6に装着されるシステムコントローラ14間の通信構成について、例示する。本実施例は、発電装置2間の通信構成の一例を示すものであり、特に通信構成を限定するものではない。複数個接続されたエンジンにおいて、個々のエンジンよりの情報が末端の発電装置のシステムコントローラに伝達されるも

のであれば良いものである。エンジン6に接続したシステムコントローラ14より情報を発信する際に、通信線12に、他のエンジン6に接続したシステムコントローラ14よりの信号が送信されているか否かを、まず調べるものである。そして、他のシステムコントローラ14よりの信号が送信されていない場合には、システムコントローラ14が通信線12に送信を行うものである。このように構成することにより、簡便な構成で、エンジン6間において、情報の送信を行うことが可能である。

【0038】また、予め設定されたエンジン6に接続したシステムコントローラ14により通信開始の信号を発信し、該信号を、接続されたエンジン6・6・の上流側（管理システム10側）より順番に受けとり、この受けた信号に対して情報を送信するものである。このような通信構成をとることにより、安定した情報の送受信が行われるものである。

【0039】上記構成の通信構成をインバータ8・8・において、利用することも可能である。すなわち、測定器11・11が接続された発電装置2を親機として、該親機に配設されるエンジン6およびインバータ8により、他の発電装置2に配設されるエンジン6およびインバータ8の制御を行うものである。そして、親機を上流側とすることにより、下流側に複数台の発電装置2を任意に接続し、該発電装置2・2・を親機により制御することが可能となるものである。このように構成することにより、親機より管理に必要な信号のみを管理システム10に送信することができ、通信効率が向上するとともに、安定した制御を行おうことが可能である。

【0040】次に、エンジン6・6・およびインバータ8・8・を含めた制御構成について説明する。本実施例においては、前述のごとく、インバータ8・8・の制御が行われ、必要に応じてインバータ8・8・の出力制御を行うものである。そして、エンジン6・6・においても、必要となる出力に応じて、エンジン6・6・の出力制御若しくは稼働の割り当てを行うものである。発電装置2のエンジン6が停止している状態においては、該発電装置2に配設されるインバータ8・8の出力も停止するものである。そして、発電システムにおいて、一部の発電装置2が停止している場合には、インバータ8・8・の出力の割り当ては、稼働状態のインバータ8・8・を対象として行われるものである。

【0041】1つのインバータ8において、稼働状態の、もしくは稼働可能な状態のインバータ8の数が認識され、該インバータ8の数を基にして、インバータ8・8・の出力割り当ての演算が行われる。そして、各インバータ8・8・の割り当量が送信され、インバータ8が制御されるものである。すなわち、インバータ8・8・においては、稼働可能な状態のインバータの数により、各稼働可能なインバータ8・8・の出力の割り当てを延出し、出力制御を行うものである。

【0042】エンジン6の制御を行うシステムコントローラ14においても、通信線12を介してインバータ8・8・・・の出力状態を認識することが可能である。このため、システムコントローラ14において、稼動状態のインバータ8・8・・・の出力電力が一定値以上となった場合に、停止状態のエンジン6を稼動させることが可能である。エンジン6の稼動により、該エンジン6を配設する発電装置2に配置されたインバータ8・8を稼動させることが可能となる。該インバータ8・8が稼動可能状態となることにより、インバータ8において認識される稼動可能状態のインバータ8の数が増加する。そして、1つのインバータ8において、前述のごとくインバータ8・8・・・の出力の割り当てが行われるものである。

【0043】さらに、システムコントローラ14において、稼動状態のインバータ8・8・・・の出力電力が一定値以下となった場合には、稼動状態のエンジン6を停止させることが可能である。エンジン6の停止により、該エンジン6を配設する発電装置2に配置されたインバータ8・8の出力が停止する。該インバータ8・8が停止することにより、他のインバータ8において認識される稼動可能状態のインバータ8の数が減少する。そして、減少後のインバータ8の数に基づいて、1つのインバータ8sにおいて、前述のごとくインバータ8・8・・・の出力の割り当てが行われるものである。

【0044】上記のごとく、発電システムにおいて、発電機装置2・2・・・の稼動と、インバータ8・8・・・の稼動状態を制御することにより、発電システムを効率的に作動させることが可能である。そして、発電装置2の燃費を向上でき、インバータ8の寿命も向上することができるものである。

【0045】

【発明の効果】請求項1に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続し、該通信線を用いて、発電機システム制御ユニットとインバータの通信を行うとともに、いずれかのインバータに、商用電源に接続した電力認識手段を接続し、該インバータにおいて商用電源より供給される電力を認識するので、容易な構成によりインバータの出力制御を負荷に対して行うことができ、複数台の発電装置を簡便な構成により、同時制御することができる。

【0046】請求項2に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続し、該通信線を用いて、発電機システム

制御ユニットとインバータの通信を行うとともに、いずれか1つのインバータにおいて、商用電力より電力供給量に応じて、商用電力より電力供給量が一定になるように、個々のインバータの出力を算出し、制御信号として他のインバータに送信するので、複数台の発電装置を簡便な構成により、同時制御することができ、個々のインバータに対する経時的負荷を平均化することができ、発電機システム全体の耐久性を向上できる。

【0047】請求項3に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続するとともに、発電機システムをマルチドロップ方式で接続し、一台の発電機システムにより、他の発電機システムの運転制御を行うので、容易な構成により発電装置の出力制御を負荷に対して行うことができ、複数台の発電装置を簡便な構成により、同時制御することができる。さらに、一台の親機を設けることにより、電力需要の増加に対して、発電装置を親機に接続することにより対応できる。

【0048】請求項4に記載のごとく、インバータを介して電力を供給する発電機を複数配置した分散電源用発電機の制御方法において、発電機システム制御ユニットと複数台の系統連系インバータ間をマルチドロップ方式で通信線を接続するとともに、発電機システムをマルチドロップ方式で接続し、一台の発電機システムにより、他の発電機システムの運転制御を行い、搭載されるインバータにより他のインバータの出力設定を行い、制御するので、複数台の発電装置を簡便な構成で制御可能であり、発電機システム全体の制御性および耐久性を向上できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】分散電源用発電機の全体構成を示す模式図。

【図2】発電装置の構成を示す図。

【図3】複数の発電装置に配設されるインバータの接続構成を示す図。

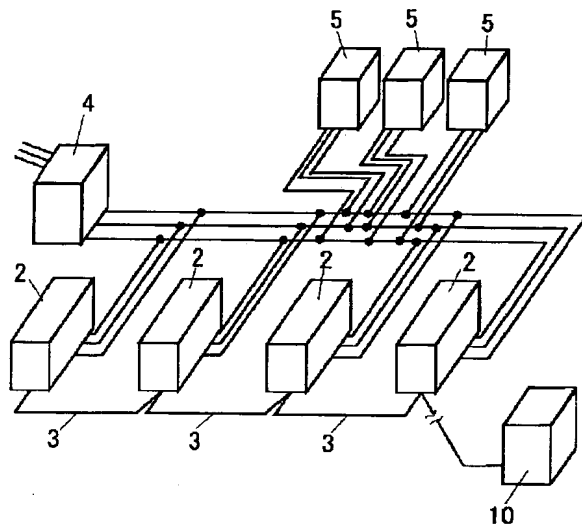
【図4】インバータの制御構成を示すフローチャート図。

【図5】インバータの構成を示す図。

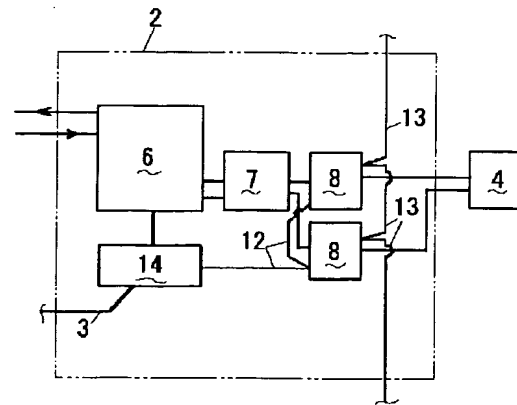
【符号の説明】

- 2 発電装置
- 3 通信線
- 4 商用電源
- 5 負荷
- 6 エンジン
- 7 発電機
- 8 インバータ
- 10 管理システム

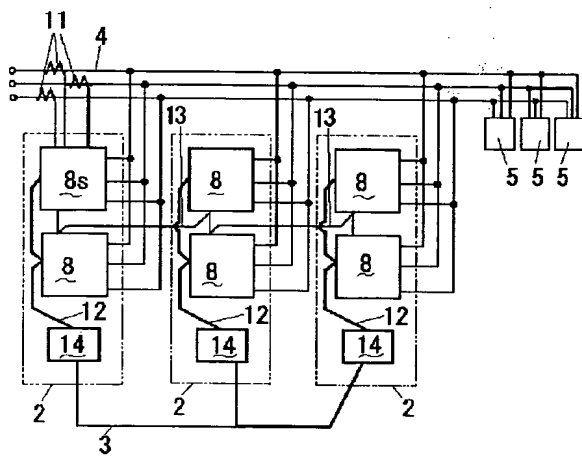
【図1】



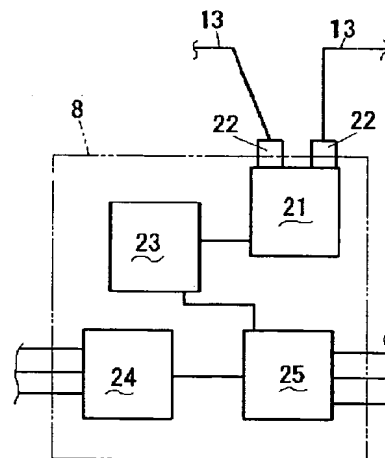
【図2】



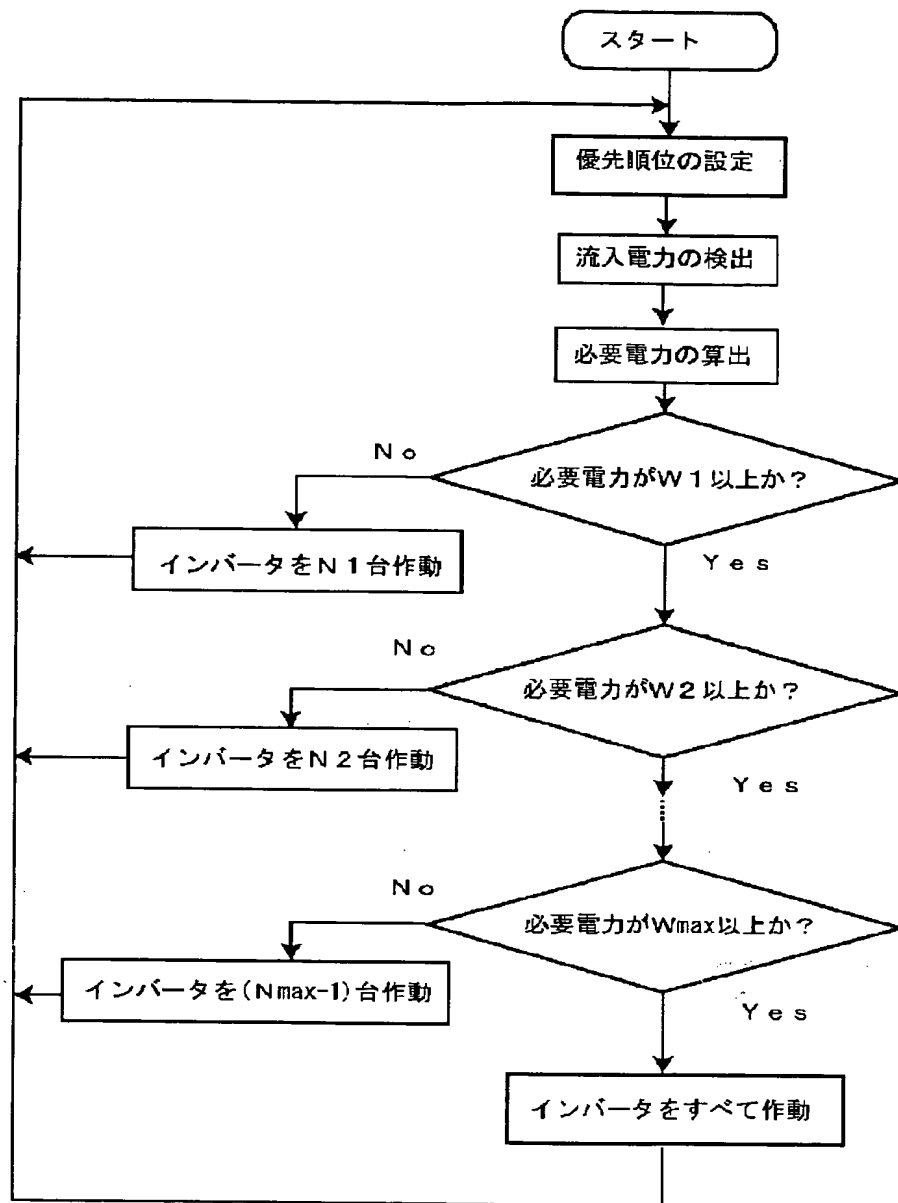
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 日比 真二
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ
ーディーゼル株式会社内

(72)発明者 豊浦 信行
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
動堂町801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 馬淵 雅夫
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 井上 健一
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
動堂町801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 田邊 勝隆
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 中村 耕太郎
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
動堂町801番地 オムロン株式会社内
(72)発明者 大木場 康晋
熊本県阿蘇郡一宮町大字宮地字南油町4429
番地 オムロン阿蘇株式会社内
Fターム(参考) 5G066 HA15 HA30 HB04